

**ÉCOLOGIE PHYSIOLOGIQUE.** — *Evolution du potentiel hydrique dans la plante en relation avec le potentiel du sol et l'humidité atmosphérique.* Note (\*) de M<sup>me</sup> Nicole Vartanian et M. Jorge Bravo Vieira-da-Silva, présentée par M. Lucien Plantefol.

Le potentiel hydrique des racines est une fonction logarithmique de celui du sol, et de plus il décroît lorsque l'humidité atmosphérique diminue. La résistance au mouvement de l'eau au niveau sol-racines croît linéairement avec le potentiel hydrique du sol, tandis que la résistance entre les feuilles et les racines devient négligeable.

Dans une Note précédente <sup>(14)</sup> l'un des auteurs a mis en évidence l'influence des facteurs hydriques du milieu sur la vitesse de croissance du pivot de *Sinapsis alba*. Les résultats observés nous ont conduits à rechercher leur interprétation au niveau des gradients de potentiel hydrique induits dans la plante par des variations conjuguées d'humidité édaphique et atmosphérique.

Le potentiel hydrique, ou force de succion, des feuilles et son évolution en fonction de l'humidité du sol ont été beaucoup étudiés [<sup>(4)</sup>, <sup>(9)</sup>, <sup>(12)</sup>]. Par contre celui des racines a presque toujours été négligé en raison des difficultés méthodologiques. Les rares travaux existant à notre connaissance sont, du point de vue expérimental, ceux de Kaufmann <sup>(7)</sup> et de Slavikova <sup>(13)</sup>, et sur le plan théorique, ceux de Hallaire <sup>(5)</sup> et de Gardner <sup>(1)</sup>.

Des schémas théoriques présentés par Slatyer <sup>(12)</sup> qui résume la littérature récente, permettent de suivre le développement des gradients de potentiel hydrique dans le système Sol-Plante-Atmosphère en fonction du potentiel hydrique du sol. Mais en dehors du travail de Gardner et Nieman <sup>(2)</sup> ces hypothèses n'ont pas encore reçu beaucoup de confirmations expérimentales.

Nous avons donc essayé de déterminer le potentiel hydrique des feuilles et des racines de *Sinapsis alba* en fonction du potentiel hydrique du sol, à 2 niveaux d'humidité atmosphérique.

**MÉTHODES.** — La technique de culture est identique à celle décrite antérieurement <sup>(14)</sup>.

Les mesures de potentiel hydrique sont effectuées au bout de 15 jours, à la même heure de la matinée afin de comparer les plantes au même stade évolutif. La méthode densimétrique de Shardakov <sup>(11)</sup> a été employée pour les feuilles comme pour les racines.

Souvent controversée, la méthode Shardakov apparaît cependant comme la plus maniable à de nombreux auteurs à condition d'être utilisée avec certaines précautions [Lemée et Gonzalez <sup>(9)</sup>, Knipling <sup>(8)</sup>].

La courbe reliant la teneur en eau et le potentiel hydrique du sol a été déterminée par hygroscopticité, presse à plaque et presse à membrane.

**RÉSULTATS.** — Plusieurs conclusions, traduites par les courbes 1, 2 et 3, où chaque point représente le potentiel hydrique moyen d'une vingtaine de plantes, se dégagent de ces expériences :

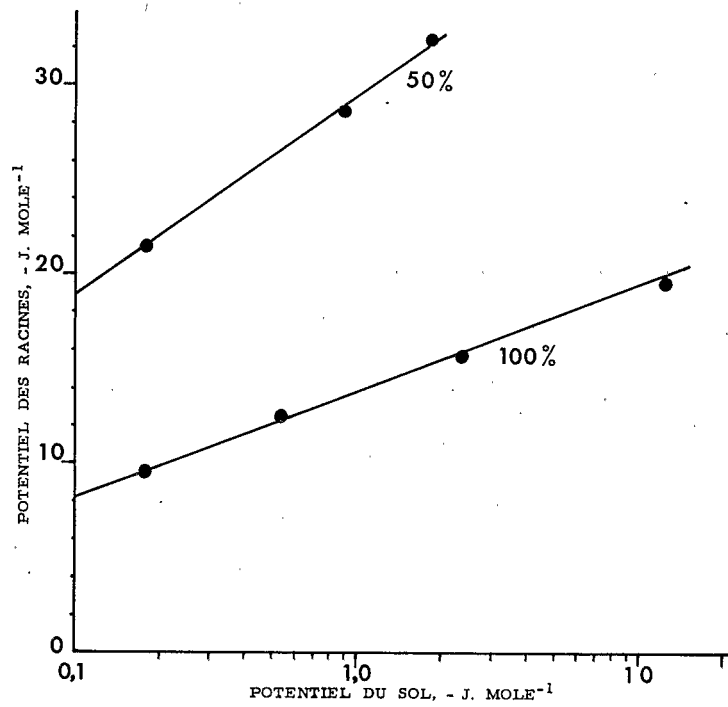
O. R. S. T. O. M.

Collection de Références

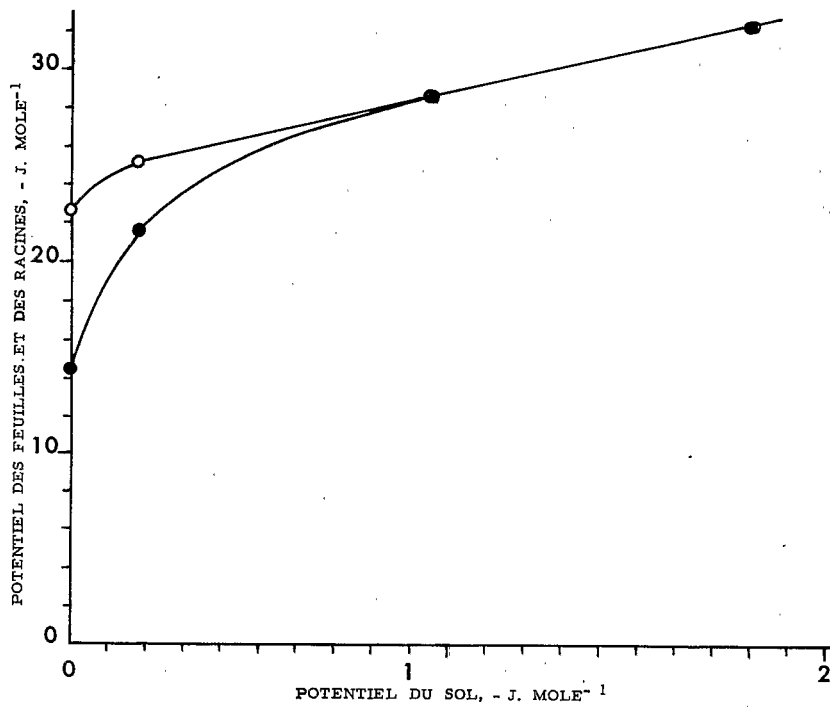
n° 12266

21 AOÛT 1968

( 2 )



Courbe 1. — Evolution du potentiel hydrique des racines en fonction du potentiel du sol, à 2 niveaux d'humidité atmosphérique, 50 et 100 %, à 22-24°. Ces potentiels sont exprimés en Joules par Mole d'eau (succion).



Courbe 2. — Potentiel des feuilles (o) et des racines (●), en fonction du potentiel hydrique du sol, à 50 % d'humidité atmosphérique.

La figure 1 montre que la relation : potentiel hydrique des racines-potentiel hydrique du sol, est logarithmique, le potentiel des racines augmentant moins vite que celui du sol. Le phénomène est d'autant plus marqué que l'humidité atmosphérique est plus élevée. La demande évaporative a donc une forte influence. Gonzalez (4) et Mériaux (10) observaient des faits analogues avec le potentiel des feuilles.

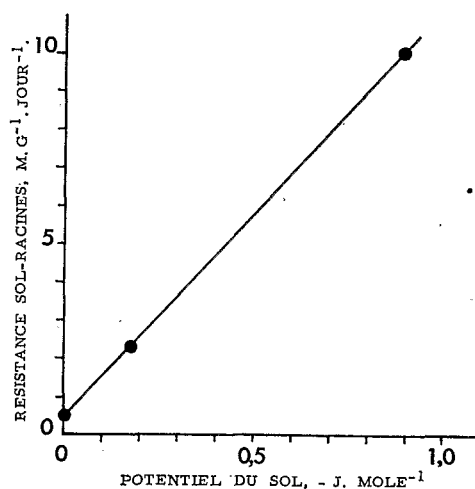
Ces courbes donneraient des valeurs nulles de potentiel hydrique des racines pour des valeurs du potentiel du sol très proches de zéro. Cependant nous n'avons jamais pu obtenir de telles valeurs nulles (fig. 2), probablement parce qu'un potentiel négatif est produit métaboliquement. Ce potentiel serait responsable de la poussée d'eau des racines.

La figure 2 indique que pour une demande évaporative élevée (50 % d'humidité relative), la différence de potentiel entre les feuilles et les racines diminue au fur et à mesure que le potentiel hydrique du sol s'abaisse. La résistance au transfert de l'eau dans la plante devient donc négligeable par rapport à celle développée au niveau sol-racines.

Appliquant la relation de Van den Honert (6), il est possible d'évaluer cette résistance :

$$R_{\text{sol-racines}} = \frac{P_s - P_r}{dm/dt},$$

$P_s - P_r$  = différence de potentiel hydrique entre le sol et la racine ;  
 $dm/dt$  = intensité transpiratoire moyenne.



Courbe 3. — Résistance sol-racines en fonction du potentiel hydrique du sol, à 50 % d'humidité atmosphérique. Cette résistance est exprimée en mètres, par gramme d'eau déplacé dans une journée.

La courbe 3 traduit une relation linéaire entre le potentiel hydrique du sol et la résistance au niveau sol-racines. Cette dernière doit être presque entièrement due à la résistance dans le sol, car elle présente des valeurs très basses pour un faible potentiel d'eau dans celui-ci, résultat qui confirme ceux de Gardner et Ehlig (3).

Non seulement la méthode utilisée pour la mesure du potentiel hydrique nous a permis de vérifier l'influence nette de l'humidité atmosphérique, mais elle a conduit aussi à l'estimation de la résistance sol-racines à différentes valeurs du potentiel hydrique du sol.

La bonne concordance des résultats plaide en faveur de la méthode Shardakov.

(\*) Séance du 20 mai 1968.

- (1) W. R. GARDNER, in *Plant environment and efficient water use*, Iowa State Univ. Press, 1965, p. 127.
- (2) W. R. GARDNER et R. H. NIEMAN, *Sci.*, 143, 1964, p. 1460.
- (3) W. R. GARDNER et C. F. EHLIG, *Sci.*, 138, 1962 a, p. 522.
- (4) F. GONZALEZ, M. A. OLLACARIZQUETA et C. GONZALEZ, *Oecol. Plant.*, I (1), 1966, p. 63.
- (5) M. HALLAIRE, *L'eau et la production végétale*, INRA, Versailles, 1964, p. 27.
- (6) T. H. VAN DEN HONERT, *Disc. Faraday Soc.*, 3, 1948, p. 146.
- (7) M. R. KAUFMANN, *Plant Physiol.*, 43 (2), 1968, p. 281.
- (8) E. B. KNIPLING, *Ecology*, 48, 1967, p. 1038.
- (9) G. LEMÉE et F. GONZALEZ, *Unesco, Rech. sur la zone aride*, 25, 1965, p. 361.
- (10) S. MÉRIAUX, *L'eau et la production végétale*, INRA, Versailles, 1964, p. 349.
- (11) V. S. SHARDAKOV, *Régime hydrique du Cotonnier* (en russe), Acad. Sci., Ouzbekistan, 1953.
- (12) R. O. SLATYER, *Plant water relationships*, Acad. Press, New York, 1967.
- (13) J. SLAVIKOVA, *Biol. Plant.*, 9 (2), 1967, p. 149.
- (14) N. VARTANIAN, *Comptes rendus*, 265, Série D, 1967, p. 216.

(Laboratoire d'Ecologie végétale de la Faculté des Sciences d'Orsay,  
Bâtiment 430, Orsay, Essonne ;  
Laboratoire de Physiologie végétale du Centre ORSTOM d'Adiopodoumé,  
B. P. n° 20, Abidjan, République de Côte-d'Ivoire.)